

## Bányaföldtani tapasztalatok a balatonrendesi homokkőbányában

Klespitz János

Az alábbiakban leírtak a kőbányaiparban és a bányauzemben végzett három évtizedes gyakorlati bányaföldtani tevékenységem tapasztalatai.

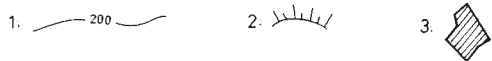
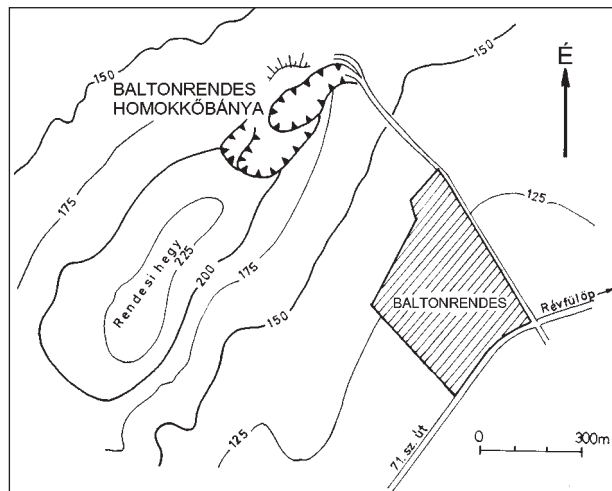
A balatonrendesi homokkőbánya a Balaton-felvidék délnyugati részén, a Balaton és a Káli-medence között húzódó Rendes-hegyen, Balatonrendes községtől mintegy 400 m távolságra található (1. ábra). A bányauzem a Rendes-hegy északkeleti végén tárja fel a permii vörös homokkővet. A kitermelt homokkő főleg vízügyi természetként hasznosul, valamint a térség kedvelt tájlelőve építő- és díszítőköve.

A Rendes-hegy gerince északkelet-délnyugat irányban húzódik a Balaton és a Káli-medence között. Maximális tengerszint feletti magassága 237 m Balti felett, kb. 130 méterrel emelkedve a Balaton szintje fölé. A mintegy 1500 méter gerinchosszúságú Rendes-hegy délkelet felől meredekebb lejtővel, északnyugatról, a Káli-medence irányából lankásabban emelkedik a környező felszín fölé. Délnyugatról a hegyet a Burnót-patak völgye, északkelet felé a mintegy 160 méteres szinten kialakult hegynyereg zárja le. A hegynyeregtől tovább északkeletre a felszíni morfológia ismét emelkedő tendenciát mutat. A bányaműveléssel feltárt hegy jelenlegi morfológiája a hegyet alkotó földtani képződmények erózióval szem-

beni különböző mértékű ellenálló képességének következményeként alakult ki.

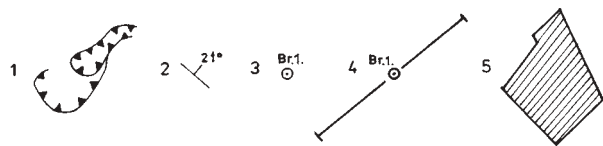
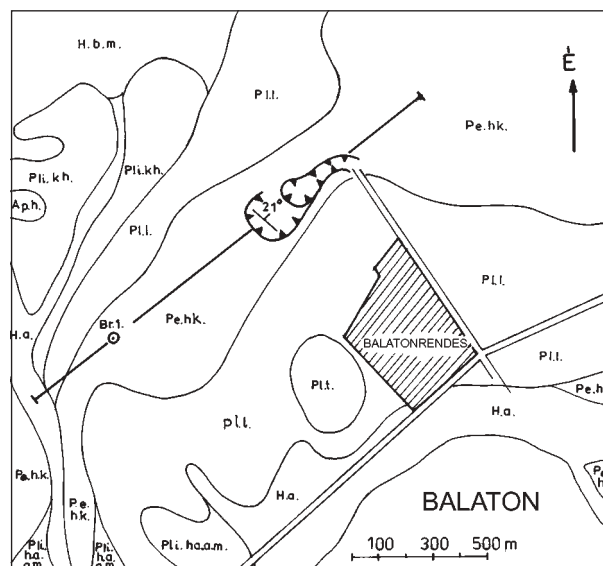
A Rendes-hegy földtani felépítésében uralkodó kőzet a felső permii vörös homokkő (Balaton-felvidéki Homokkő Formáció). Az északnyugati és délkeleti lankás oldalak kőzetanyaga a pleisztocén lösz. A délkeleti lejtőn pleisztocén törmelékkúp is előfordul. Az alacsony reliefenergiájú, laposabb felszínen holocén alluvium, berekfield és mocsári föld található (2. ábra).

A bányaterület és közvetlen környékének földtani felépítését a Magyar Állami Földtani Intézet 1:25 000-es földtani térképe, a Rendes-hegy délnyugati részén mélyített kutató magfúrás, a felszíni kibúváások és a bányászati feltárások alapján ismerjük. A legbővebb ismereteket a mint-



1. ábra. A balatonrendesi homokkőbánya és környéke, vázlatos helyszínrajz

1 - szintvonal (mBf); 2 - meddőhányó; 3 - település



2. ábra. A balatonrendesi homokkőbánya környékének földtani térképe (a MÁFI egységesített földtani térképe alapján)

1 - a balatonrendesi homokkőbánya; 2 - a permii vörös homokkő dőlésiránya és dőlésszöge; 3 - kutatófúrás; 4 - a földtani szelvény nyomvonala; 5 - település; H.a. - holocén alluvium; H.b.m. - holocén berekfield, mocsári föld; P.li. - pleisztocén lösz; P.li. - pleisztocén törmelékkúp; P.li.kh. - pliocén kvarchomok; P.li.h.a.a.m. - pliocén homok, agyag, agyagmárga; Ap.h. - alsó pannóniai homok; Pe.h.k. - felső permii homokkő (Balaton-felvidéki Homokkő Formáció)





5. ábra. A törés mentén változó mértékben megbillent kőzetblokkok

### A kőzetviszonyok és a települési mód bányaföldtani konzekvenciái

A jelenleg is művelés alatt álló bányauzem a Rendesi-hegyet északkelet irányból két szinttel (164 és 184 m Balti felett) nyitja meg. Mivel a kőzet kitermelése a dőlésiránnyal szemben történik, a bányafal előrehaladtával mindig idősebb képződménybe jut. Ez azt jelenti, hogy alulról mindig újabb rétegek-padok kerülnek a művelt falba, vagyis a kitermelt kőzet minősége folyamatosan változik.

Üledékes kőzetek bányászatánál a kőzetdőlés-irányú fejtés minőségileg a legváltozatosabb művelési irány. A csapásirányú fejtés – mivel ekkor hosszú ideig azonos kőzetösszetételben haladunk – minőségi változékonyság szempontjából kedvezőbb. Ez irányban egyenletesebb kőzetminőségű termékjövésztés várható. Dőlésirányú bányaműveléskor a bányaudvar irányába dőlő kőzetretegek, padok biztonsági szempontból se kedvezőek.

Külszíni bányatelepítés esetén a kőzet megjelenési módján kívül még számos más fontos tényező is determináló, mint például a nyersanyag térbeli elhelyezkedése, a morfológiai adottságok, a termelési és környezetvédelmi körülmények, a szállítási lehetőségek stb.

A bányauzemben a fedőviszonyok nem kedvezőtlenek. A Rendesi-hegyen a homokkő alkotta, morfológiailag kiemelkedőbb felszínről az erózió hatására elaprózódott, elmállott kőzettörmelék lemosódott, és ez az alacsonyabban lévő, laposabb felszín üledékösszetétét gyarapítja. Ennek eredményeként a meredekebb, kiemelkedő felszínen a homokkő kibúvásában mutatkozik. Ez tette lehetővé a hegy tetején ma is számos helyen mutatkozó, egykori magán-építkezések céljából végzett kőkitermelést. Ezekben a kis, néhány m-es „bicskabányákban” csak a felszínközeli homokkőrétegeket tudták kitermelni. A mélyebben fekvő, vastag pados homokkő tömbjeinek jövésztése már szakszerű művelési technológiát igényel.



6. ábra. Mállott, agyagos homokkő fedő a pados településű felső permii vörös homokkő fölött

A már lankásabb felszínen lévő alsó bányaművelési szint délkeleti bányafalán jól látható a homokkő feletti vastagabb fedő képződmény, melynek kőzetanyaga elagyagosodott és kevésbé mállott homokkő változó arányú keveréke (6. ábra). A felszín felé az elagyagosodás mértéke növekvő tendenciát mutat. Jelenleg a bányaművelést a fedő képződmények nem zavarják, mert a kőzet kitermelése az alsó bányaművelési szintről folyik.

A bányauzemben genetikai szempontból szingenetikus és posztgenetikus belső meddő különíthető el.

A szingenetikus belső meddőt a homokkő rétegek és padok közötti vörös agyag alkotja (4. ábra). A közbetelepült vörös agyag vastagsága néhány centimétertől 10 centiméte-



7. ábra. A kőzetrepedések, litoklázisok mentén áramló oldatok mállasztó hatására elszíneződött homokkő



rig változik. Egyetlen alkalommal mutatkozott az alsó bányaművelési szinten 30 centiméter agyagkivastagodás.

A jelentősebb, úgynevezett posztgenetikus belső meddőt a tektonikai törések, litoklázisok mentén áramló oldatok mállasztó hatása idézte elő. A homokkővet elbontó oldatok hatásmechanizmusa több fázisban mutatkozik. Első lépésként szürkéssárga elszíneződést (7. ábra), majd morzsalékos szétesést és végül elagyagosodást okoznak. A szürkéssárga elszíneződés helyenként csak néhány milliméter, rosszabb esetben több deciméter is lehet. Az erősebben elbontott homokkő már kézzel szétmorzsolható, tehát építőköként nem hasznosítható. A kőzetmállás harmadik fokozatában a homokkő teljesen elagyagosodik. Az alsó bányaművelési szint északnyugati bányafala egy ilyen tektonikai törés mentén elagyagosodott zónát ér el, megakadályozva a bányafal ez irányú továbbhaladását (8. ábra). Itt a továbbiakban bányaföldtani, illetve bányászati feladat az agyagosodás térbeli helyzetének, horizontális és vertikális kiterjedésének tisztázása.

A bányaművelést a feküvel kapcsolatos gondok nem nehezítik, mivel a permii vörös homokkő fekjét képező devon fillit, a rendelkezésünkre álló jelenlegi ismeretek alapján, az alsó bányaudvarszint (164 m Bf.) alatt több száz méterrel mélyebben található (3. ábra).

A kemény kőzeteket kitermelő bányauzemek művelését többek között nagyértékben befolyásolják a haszonkő fő tektonikai törésirányai, a litoklázis rendszere és az erősen morzsolts, tört zónák térbeli helyzete, lefutási iránya. A jövesztőrobbantásoknál mindezekre figyelemmel kell lenni, mert ellenkező esetben veszélyes, úgynevezett kifúvás – a tervezettnél nagyobb kőszórás – jöhet létre.

A bányauzem hidrológiai helyzete a terület morfológiájából és a bánya szintviszonyaiból eredően kedvező. Az uralkodóan haszonkő kőzetanyagú Rendesi-hegyet északnyugatról és délkeletről a mélyebben fekvő Káli-medence és a Balaton veszi közre. Így a csapadékvíz lefolyására, illetve a kőzetekben történő elszívására ezen irányokban, de főleg a Balaton felé van lehetőség. A környező területhez viszonyítva kiemelkedő szinthezetű bányauzem jelenleg is száraz. Vízügyi szempontból csak a felszíni vízelvezetést kell biztosítani.

Érdekességként kell megjegyezni, hogy az alsó bányaművelési szint északnyugati bányafala előtt, a talpból, csapadékosabb időt követően huzamosabb ideig percenként néhány liter hozamú vízszivárgás tapasztalható. A vízkiramlás száraz idő esetén néhány hét elteltével fokozatosan elapad. A nem jelentős vízszivárgás a permii homokkőben kialakult lokális víztároló csapdára enged következtetni, ami jelentősebb csapadék esetén egy adott szintig feltöltődik, majd a túlfolyás eredményeként fellépő vízszintcsökkenés következtében fokozatosan elapad.

A balatonrendesi bányauzemben kitermelt vörös homokkő jelenleg főleg vízügyi terméskőként hasznosul a



8. ábra. Törés mentén agyagosodott homokkő az alsó bányaművelési szint északnyugati bányafalán

balatoni partvédő művek és műtárgyak építésénél. A bányatermék elszállítása elsősorban a balatonrendesi uszályrakodón történik.

A vörös homokkő Magyarország egyik legszebb tájjellegű építőköve. Az építményekben jól mutat a Balaton-felvidék másik jellegzetes kőzetével, a sötétszürke és fekete színű bazalttal kombinálva. A térségben lévő több száz éves műemlék építmények is jelzik a homokkő építőköként való korábbi felhasználását. Örömteli, hogy a kőzet esztétikai szépségét a mai építetők és építők is felismerték, és az új létesítményekben egyre gyakrabban sokoldalú alkalmazást nyer. A homokkő pados megjelenése – ami esetenként a 2 métert is eléri – lehetővé teszi díszítő tömbkőként és faragott kőként való felhasználását is. A közelmúltban a kockakő-hasítási kísérletek is jelezték a kőzet ez irányú hasznosíthatóságának a lehetőségét. Az országos ásványvagyom-mérlegben a permii vörös homokkő díszítő homokkőként van nyilvántartva.

A balatonrendesi homokkőbánya ásványvagyom-készlete és a Rendesi-hegyet képező jelentős homokkővagyom még hosszú ideig biztosítani tudja a térség vízellátó- és építőköigényének zavartalan ellátását.

#### Irodalom

- [1] Böckh J.: A Bakony D-i részének földtani viszonyai I-II. MÁFI Évk. 2. 1872. és 3. 1875-78.
- [2] Juhász Á.: A Balaton-felvidéki permii homokkőösszlet kvarcporfiranyagának eredete. Földtani Közöny 92. k. (1962) 160. old.
- [3] Lóczy L. id.: A Balaton környékének képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedlése. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. 1. 1913.
- [4] Stuhl Á.: A Balaton-felvidék perm időszi üledékében végzett spórávizsgálatok eredményei. Földtani Közöny 91. k. (1961) 405. old.
- [5] Taeger H.: A Bakony regionális geológiája I. Geol. Hung. 6. 1936.
- [6] Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960.